Federico Ferraro

Curriculum vitae

Dichiarazione sostitutiva di certificazione e dell'atto di notorietà (art. 46 e 47 del DPR 445/2000 e successive modificazioni). Il sottoscritto Ferraro Federico, ai sensi e per gli effetti degli art. 46 e 47 e consapevole delle sanzioni penali previste dall'art. 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 nelle ipotesi di falsità in atti e dichiarazioni mendaci, dichiara che le informazioni riportate nel presente curriculum vitae corrispondono a verità.

Formazione

- 2014–2017 **Dottorato di Ricerca in Fisica**, Università degli Studi di Genova,
titolo della tesi: *Direct measurement of the $^{22}\text{Ne}(p,\gamma)^{23}\text{Na}$ reaction cross section at astrophysical energies*,
giudizio sintetico: ottimo,
supervisore: Prof. Paolo Prati
data della discussione: 3 aprile 2017
- 2011–2013 **Laurea Magistrale in Fisica**, Università degli Studi di Genova,
titolo della tesi: *Direct measurement of the $^{22}\text{Ne}(p,\gamma)^{23}\text{Na}$ reaction cross section at the energy of the resonance at 417 keV*,
voto: 110/110 e lode
supervisore: Prof. Pietro Corvisiero
data della discussione: 24 ottobre 2013

Carriera

- 2022–oggi **Ricercatore di III livello**,
Istituto Nazionale di Fisica Nucleare - Laboratori Nazionali del Gran Sasso,
astrofisica nucleare, fisica del neutrino
- 2021–2022 **Ricercatore a Tempo Determinato - Lettera A**,
Università degli Studi di Milano,
fisica del neutrino, astrofisica nucleare
- 2018–2021 **Assegnista di Ricerca post-Dottorato**, Università degli Studi di Genova,
astrofisica nucleare, fisica del neutrino
- 2017–2018 **Assegnista di Ricerca post-Dottorato**, Università degli Studi di Genova,
astrofisica nucleare
- 2014–2017 **Dottorando con borsa**, Università degli Studi di Genova,
astrofisica nucleare

Abilitazione Scientifica Nazionale

2022 Conseguimento dell'Abilitazione Scientifica Nazionale alle funzioni di professore universitario di Seconda Fascia nel Settore Concorsuale 02/A1 - FISICA SPERIMENTALE DELLE INTERAZIONI FONDAMENTALI.

La validità dell'Abilitazione è di dieci anni a decorrere dal 20/09/2022 e ha scadenza il 20/09/2032.

Premi

2019 **Premio "Giuseppe P.S. Occhialini"**, International School of Subnuclear Physics, 57th Course: in search for the unexpected, E. Majorana Foundation and Centre for Scientific Culture, Erice, IT

2018 **Premio nazionale "Claudio Villi"**, Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN), premio nazionale assegnato alla migliore tesi di Dottorato in Fisica Nucleare discussa nel 2017

2015 **Prize for the highly commended student poster**, European Physical Society, Nuclear Physics in Astrophysics VII conference, York, UK

Ruoli di responsabilità e coordinamento

2023 Coordinatore della Commissione Scientifica Nazionale 3 dell'INFN ai LNGS

2023 Responsabile della misura del processo di fusione del carbonio $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ tramite rivelazione di fotoni per la collaborazione LUNA

2023–2023 Supervisore (relatore esterno) di tesi di Laurea Magistrale in Fisica (Gioele Reina, Università degli Studi di Milano)

2022–2022 Supervisore (relatore) di tesi di Laurea Magistrale in Fisica (Marco Beretta, Università degli Studi di Milano)

2021–2021 Supervisore (relatore) di tesi di Laurea Triennale in Fisica (Fatima Houria, Università degli Studi di Milano)

2021 *Review Editor* per la rivista *Frontiers in Physics* (Impact Factor 2020: 3.560)

2021–2023 Responsabile del progetto SHELDON (Separation of cHERenkov Light for Directionality of Neutrinos), finanziato dall'Università degli Studi di Milano sulla base di un bando competitivo

2022–2023 Responsabile del progetto REWIND (REfractive index With INterferometric Devices), finanziato dall'Università degli Studi di Milano sulla base di un bando competitivo

2016–2023 Responsabile del calorimetro per la misura della corrente di fascio per l'esperimento LUNA

2016–2023 Responsabile del bersaglio gassoso a pompaggio differenziale per l'esperimento LUNA

2014 *Shift Leader* per l'esperimento LUNA

Attività scientifica

La mia attività scientifica è incentrata sull'astrofisica nucleare e particellare sperimentale. Dopo la tesi di Laurea Magistrale (svolta in parte al centro di ricerca HZDR di Dresda, Germania) sulla misura della sezione d'urto della reazione $^{22}\text{Ne}(p, \gamma)^{23}\text{Na}$, mi sono dedicato all'esperimento LUNA ai LNGS (Laboratori Nazionali del Gran Sasso), nell'ambito del quale ho svolto il Dottorato proseguendo lo studio della stessa reazione ad energie più basse, dove la sezione d'urto è più piccola. I risultati ottenuti durante il mio dottorato hanno permesso di migliorare la comprensione dei meccanismi di combustione dell'idrogeno nelle stelle AGB.

Il mio contributo in LUNA è principalmente legato alla linea di fascio del bersaglio gassoso. Mi sono occupato della progettazione e realizzazione di un nuovo sistema calorimetrico per la misura della corrente del fascio, realizzandone personalmente alcuni e programmando il software necessario al controllo e all'acquisizione dati. Ho sviluppato le procedure necessarie alla calibrazione del sistema. Ho progettato la camera di interazione che ha permesso di effettuare la misura della sezione d'urto di diverse reazioni tramite il *setup* ad alta efficienza descritto in [1]. Sono stato responsabile di un upgrade del sistema calorimetrico [2] tale da permettere la misura di precisione della sezione d'urto della reazione $^2\text{H}(p, \gamma)^3\text{He}$, che ha condotto agli importanti risultati sui parametri cosmologici pubblicati su Nature [3]. Da inizio 2023 mi occupo a tempo pieno della misura del processo di fusione del carbonio $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ tramite rivelazione di fotoni, coordinando la preparazione del *setup* e dei suoi componenti e la pianificazione delle misure.

La vicinanza alla fisica astroparticellare ha stimolato un crescente interesse nella fisica del neutrino, alla quale mi sono naturalmente e progressivamente avvicinato, nell'ambito degli esperimenti basati su rivelatori di neutrini ad argon liquido (DUNE e ICARUS, tra il 2018 e il 2021) e a scintillatore liquido (JUNO, tra il 2021 e il 2023).

Nell'ambito dell'esperimento DUNE ho partecipato personalmente alla progettazione e alla realizzazione dell'apparato criogenico necessario ad eseguire dei test di imaging con maschere ad apertura codificata [4] e lenti concave cave (l'apparato criogenico ha un volume freddo di 1.8 m^3). Inoltre, sono uno degli ideatori del progetto LArRI (Liquid Argon Refractive Index) per la misura diretta e di precisione dell'indice di rifrazione dei liquidi criogenici nobili, dato essenziale per la realizzazione di un sistema ottico basato su lenti. Per DUNE ho studiato le prestazioni di SAND (System for on-Axis Neutrino Detection), una parte fondamentale del *Near Detector*, basato sul riutilizzo del magnete e del calorimetro elettromagnetico di KLOE (esperimento recentemente concluso ai Laboratori Nazionali di Frascati) in combinazione con un tracciatore *Straw Tube*. Per ICARUS ho costruito e testato i 125 moduli della parte superiore del CRT di ICARUS, ciascuno dei quali è composto da due piani di scintillatori incapsulati in un contenitore di alluminio a tenuta di luce.

Nell'ambito dell'esperimento JUNO sono stato co-proponente e responsabile del progetto SHELDON (Separation of Cherenkov Light for Directionality of Neutrinos), nato allo scopo di studiare la separazione della luce prodotta tramite effetto Cherenkov (che è direzionale e contiene l'informazione sulla direzione della particella interagente) da quella di scintillazione (isotropa). Per SHELDON ho ottenuto un finanziamento dall'Università degli Studi di Milano sulla base di un bando competitivo interno.

Ancora nell'ambito dell'esperimento JUNO sono stato co-proponente e responsabile del progetto REWIND (REfractive index With INterferometric Devices), pensato per misurare l'indice di rifrazione dello scintillatore

liquido di JUNO nel visibile e nell'ultravioletto vicino. Per REWIND ho ottenuto un finanziamento dall'Università degli Studi di Milano sulla base di un bando competitivo interno.

L'esperienza acquisita nella fisica sperimentale *underground*, in condizioni di basso fondo e bassa radioattività, accomuna ulteriormente le attività di ricerca che ho condotto nei diversi esperimenti ai quali ho partecipato e integra la base di competenze necessarie in questo ambito di ricerca.

Dal 2023 la mia attività è tornata ad essere incentrata sull'esperimento LUNA. Attualmente sono coordinatore della misura sul processo di fusione del carbonio $^{12}\text{C} + ^{12}\text{C}$ tramite rivelazione di fotoni.

Conferenze

[presentazioni orali su invito a conferenze internazionali](#)

1. **Particles In Collisions 2023**, 10-14 ottobre 2023, Arica, Chile

[presentazioni orali a conferenze internazionali](#)

1. **Particles And Nuclei International Conference 2021**, 5-10 settembre 2021, Lisbona, Portogallo (online)
2. **Topics in Astroparticle and Underground Physics 2019**, 9-13 settembre 2019, Toyama, Giappone
3. **2018 European Nuclear Physics Conference**, 2-7 settembre 2018, Bologna, Italia
4. **XXXV Mazurian Lakes Conference on Physics**, 3-9 settembre 2017, Piaski, Polonia
5. **International Nuclear Physics Conference 2016**, 11-16 settembre 2016, Adelaide, Australia

[poster a conferenze internazionali](#)

1. **Neutrino 2020**, 22 giugno - 2 luglio 2020, Chicago, USA (online)
2. **Nuclei in the Cosmos XV**, 24-29 June 2018, Assergi, Italia
3. **Nuclear Physics in Astrophysics VII**, 18-22 maggio 2015, York, Regno Unito
4. **Nuclei in the Cosmos XIII**, 7-11 July 2014, Debrecen, Ungheria

[presentazioni orali su invito a conferenze nazionali](#)

1. **IX Incontro dei Gruppi Italiani di Astrofisica Nucleare Teorica e Sperimentale**, 5-6 ottobre 2017, Bologna, Italia

[presentazioni orali a conferenze nazionali](#)

1. **XI Incontro dei Gruppi Italiani di Astrofisica Nucleare Teorica e Sperimentale**, 20-21 ottobre 2022, Caserta, Italia
2. **105° Congr. Naz. della Società Italiana di Fisica**, 23-27 settembre 2019, L'Aquila, Italia
3. **Incontri di Fisica delle Alte Energie 2016**, 30 marzo - 1 aprile 2016, Genova, Italia

[organizzazione di conferenze internazionali](#)

1. **Probing the Universe with Multi-messenger Astrophysics (PUMA)**, 26-30 settembre 2022 (prevista per il 2020, rimandata causa COVID-19), Genova, Italia

organizzazione di conferenze nazionali

1. **X Incontro dei Gruppi Italiani di Astrofisica Nucleare Teorica e Sperimentale**, 23-25 ottobre 2019, Genova, Italia
componente del comitato nazionale

Didattica

- AA 22/23 **Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Fisica**
Meccanica (corso di Laurea Triennale, 14 ore su un totale di 90)
lezioni frontali (esercitazioni)
- AA 21/22 **Università degli Studi di Milano, Dipartimento di Fisica**
Meccanica (corso di Laurea Triennale, 36 ore su un totale di 84)
lezioni frontali (esercitazioni)
- AA 19/20 **Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Fisica**
Neutrinos and Nuclear Astrophysics (corso di Dottorato, 10 ore su un totale di 20)
lezioni frontali (teoria)
- AA 14/15 **Università degli Studi di Genova, Dipartimento di Ingegneria Chimica, Civile e Ambientale**
Fisica Generale (corso di Laurea Triennale, 40 ore su 120)
lezioni frontali (esercitazioni)

Valorizzazione e trasferimento della conoscenza

- 2023 **Pint of Science, L'Aquila**, incontro col pubblico e presentazione dal titolo "Una ricetta cosmica" incentrata sulla nucleosintesi degli elementi.
- 2022 **Pint of Science, Genova**, incontro col pubblico e presentazione dal titolo "Studiare le stelle dalle viscere della Terra" incentrata sui meccanismi di produzione di energia e di neutrini nelle stelle e sulla rivelazione dei neutrini solari.
- 2022 **Orientamento universitario**, breve presentazione del corso di laurea in fisica e delle competenze caratterizzanti con sessione di domande e risposte, Liceo Scientifico "A. Einstein", Milano
- 2019-2022 **AggiornaMenti**, organizzazione e svolgimento di corsi di aggiornamento per docenti di scuola secondaria, INFN-Sezione di Genova
- 2019-2020 **OCRA (Outreach Cosmic Ray Activities)**, organizzazione e svolgimento di attività di laboratorio per studenti delle scuole secondarie superiori, Genova
- 2019 **Art & Science**, organizzazione e svolgimento di visite guidate dei laboratori del Dipartimento e della Sezione INFN con attività dimostrative in laboratorio, Università di Genova e INFN-Sezione di Genova

- 2018 **Università della Terza Età**, organizzazione e svolgimento di lezioni di introduzione alla Fisica Nucleare e alle sue applicazioni più comuni, Università di Genova
- 2017 **Università della Terza Età**, organizzazione e svolgimento di lezioni di introduzione all'Astrofisica Nucleare e alla nucleosintesi primordiale, Università di Genova
- 2017 **Seminario al Liceo Scientifico "O. Grassi", Savona**, Seminario in classe sull'Astrofisica Nucleare

Indici bibliometrici

(basati sugli ultimi 10 anni, se non diversamente specificato)

Web of Science

pubblicazioni	56
citazioni	1095
h-index	20

Scopus

pubblicazioni	71
citazioni	1344
h-index	21

Autorizzo l'uso dei miei dati personali in accordo al *General Data Protection Regulation* (GDPR) (EU) 2016/679. Le dichiarazioni rese nel presente curriculum sono da ritenersi rilasciate ai sensi degli art. 46 e 47 del DPR n.445/2000. Il presente curriculum non contiene dati sensibili e dati giudiziari di cui all'art. 4, comma 1, lettere d) ed e) del D.Leg. 30.6.2003 n. 196.

Curriculum vitae

Augusto Mario Goretti

Augusto Mario Goretti ha conseguito la laurea in Ingegneria Nucleare presso il Politecnico di Milano nel 1995 e nel 1997 ha svolto con esito positivo l'esame di stato per l'abilitazione all'esercizio della professione. Dal 1997, dopo lo svolgimento del servizio militare, ha sempre lavorato nel campo della ricerca di fisica nucleare come membro di collaborazioni internazionali; la sua attività si è svolta quasi interamente presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso.

Dal 1998 al 2003 Augusto Mario Goretti ha avuto prima una borsa di studio biennale presso i Laboratori del Gran Sasso e poi un contratto di 3 anni come Tecnologo. Dal 2004 al 2015 è stato dipendente della Princeton University e dal 2015 è dipendente dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso.

Esperienza lavorativa

Dal primo marzo 2018 Augusto Mario Goretti è stato nominato Responsabile della Divisione Tecnica e dei Servizi Generali dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso.

La Divisione Tecnica e dei Servizi Generali si occupa di mantenere l'infrastruttura, di realizzare nuovi impianti e di fornire servizi generali quali mensa, facchinaggio, trasporti etc. ; come Responsabile della Divisione, Augusto M. Goretti si è occupato di gestire i fondi ed il personale per garantire il normale funzionamento del Laboratorio. Augusto M. Goretti ha inoltre assunto svariati incarichi come Responsabile Unico del Procedimento per attività attinenti alla Divisione.

Nella sua carriera all'interno delle collaborazioni sperimentali, Augusto Mario Goretti, si è sempre occupato della parte tecnica; di seguito le principali attività svolte.

Progetto Aria

Nel 2015 è stato nominato Project Manager del progetto ARIA. ARIA è un progetto congiunto tra INFN, Princeton University e Regione Autonoma della Sardegna per lo sviluppo e la realizzazione di una colonna di distillazione criogenica per la separazione isotopica. A dicembre del 2016 Augusto Mario Goretti è stato nominato RUP per la fornitura e posa in opera dell'impianto.

Collaborazione con l'Esperimento Borexino

- Dal 2006 Operations Manager di Borexino. La carica comporta il coordinamento del gruppo operativo composto da 14 persone. Il gruppo operativo si occupa di tutte le operazioni sugli impianti come la preparazione, il commissioning, la manutenzione ed il loro utilizzo per l'Esperimento. In questo ruolo ha coordinato le fasi fondamentali per Borexino quali il primo riempimento e le successive purificazioni.
- Membro dello Steering Committee di Borexino. In questo ruolo ha guidato le scelte tecniche ed operative per il raggiungimento degli obiettivi sperimentali posti dal comitato stesso e dalla collaborazione.
- Membro del Technical Board di Borexino. In questo ruolo ha preso parte a tutte le decisioni tecniche per l'Esperimento.

Curriculum vitae

- Autore e/o revisore di tutte le procedure operative dell'esperimento.
- Sviluppo ed aggiornamento del software di controllo degli impianti. Le varie fasi sperimentali hanno comportato modifiche ed aggiornamenti degli impianti.
- Responsabile delle operazioni sul Counting Test Facility di Borexino (CTF). Il CTF è stato utilizzato per testare le varie operazioni prima di eseguirle su Borexino.
- Partecipazione a studi di sicurezza Hazop.

Collaborazione con l'Esperimento DarkSide

- Operations Manager di Dark Side. L'Esperimento DarkSide 50 è stato in funzione per circa 2 anni con argon atmosferico che, nei primi mesi del 2015, è stato sostituito con argon estratto da pozzi sotterranei di CO₂. Nel ruolo di Operations Manager, Augusto Mario Goretti ha coordinato tutte le fasi operative dell'esperimento incluse quelle del riempimento e purificazione dello scintillatore liquido utilizzato come veto per i neutroni.
- Membro dello Steering Committee. Il ruolo principale in questo comitato è quello di guidare le scelte tecniche per l'ottenimento degli obiettivi sperimentali.
- Membro del Technical Board. In questo ruolo Augusto Mario Goretti ha preso parte a tutte le decisioni tecniche per l'Esperimento.
- Sviluppo del software per lo slow-control dell'Esperimento che include il controllo di tutta la parte criogenica, le alte tensioni dei fototubi e dei campi della TPC. L'esperienza pregressa nello sviluppo di software per la gestione di impianti, ha portato Augusto Mario Goretti a coordinare il gruppo che si è occupato dello 'slow-control' di DarkSide.
- Sviluppo del sistema di controllo per il sistema di abbattimento di radon che alimenta due camere pulite 'radon-free' dell'Esperimento e partecipazione allo startup.
- Progettazione dell'impianto di estrazione dell'argon sotterraneo da pozzi di CO₂. Una delle caratteristiche peculiari di DarkSide è l'utilizzo di Argon sotterraneo che ha un basso contenuto di ³⁹Ar. Augusto Mario Goretti è stato uno dei progettisti dell'impianto di estrazione, ha sviluppato il software per il suo controllo ed ha seguito l'installazione e lo startup in New Mexico.
- Sviluppo del software di controllo dell'impianto di distillazione criogenica, installato al Fermilab, utilizzato per purificare l'argon estratto dai pozzi di CO₂. L'argon estratto dai pozzi di CO₂ ha una contaminazione principalmente di elio ed azoto e per questo motivo si è reso necessario un'impianto di distillazione criogenica. Augusto Mario Goretti si è occupato dello sviluppo software per il suo controllo.
- Sviluppo software per lo slow-control del primo prototipo di DarkSide (DS10)

GIULIA PAGLIAROLI

Curriculum Vitae

SHORT BIO

2021: INFN Researcher on Theoretical Astroparticle Physics at the LNGS.

2020: Qualified as Full Professor in the field 02/A2 - Theoretical Physics of Fundamental Interactions and as Associate Professor in the field 02/C1 - Astronomy, astrophysics.

PhD in Physics 2009. Expert on Multi-messengers Astronomy with a broad scientific background in theoretical astro-particle physics and data analysis. 91 ISI indexed papers, 12 as first author (of which 2 PRL), H=28 (source Scopus). 8 invited talks and seminars. Supervisor of 4 PhD students. Winners of two individual research prizes: the SIGRAV prize on 2014 for relevant contribution in astrophysics and cosmology and the SIF Polvani prize for master thesis on 2009. Fields of interest: astroparticle phenomenology and search strategy with a multi-messengers approach. Current Interest: high-energy and low-energy Cosmic Neutrinos, Gravitational Waves, Strange Stars, Core-Collapse Supernovae, Solar Neutrinos.

PROFESSIONAL EXPERIENCE

- **INFN Researcher** Jul 2021-
Laboratori Nazionali del Gran Sasso, INFN, L'Aquila, Italy
- **Fixed Term Researcher (RTDA) FIS/02** Feb 2018-Jul 2021
Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy
- **Post-Doctoral Research Scientist** Dec 2015-Jan 2018
Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy
- **Researcher (Temporary position art.23 and art.20)** Jun 2013-Nov 2015
Laboratori Nazionali del Gran Sasso, INFN, L'Aquila, Italy
- **Post-Doctoral Research Scientist** 2011-2013
Laboratori Nazionali del Gran Sasso, INFN, L'Aquila, Italy
- **Post-Doctoral Research Scientist** 2009-2011
Laboratori Nazionali del Gran Sasso, INFN, L'Aquila, Italy
- **Visiting Researcher** Nov-Dec 2009
Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP),
Trieste, Italy
- **Post-Doc Fellowship** Sep-Oct 2009
University of L'Aquila, L'Aquila, Italy
- **Post-Doc Fellowship** Jun-Aug 2009
Laboratori Nazionali del Gran Sasso, INFN, L'Aquila, Italy

EDUCATION

- Ph. D in Physics May 2009
University of L'Aquila, L'Aquila, Italy
"Statistical analysis of SN1987A neutrinos: implications for the emission model, neutrino properties and gravitational waves search."
(Advisors: Francesco Vissani and Francesco Lorenzo Villante)
- Laurea in Physics, cum Laude October 2005
University of L'Aquila, L'Aquila, Italy
"Studio di segnali in coincidenza tra i rivelatori di onde gravitazionali EXPLORER e NAUTILUS."
(Advisors: Flavio Cavanna and Ornella Palamara)

AWARDS

- **"SIGRAV" prize** for relevant contribution in Astrophysics, 2014
Cosmology and Experimental Gravity received from the SIGRAV Italian Society of General Relativity, Italy
- **"Polvani" award** for Master Thesis 2009
from the Italian Physical Society €1k
- **Poster session prize** of Recent Developments in neutrino 2017
physics and astrophysics, 4-7 September 2017, LNGS and GSSI,
(poster title: Enhanced tau neutrino appearance through invisible decay)

RESEARCH STAYS OFF-CAMPUS (as visiting scientist)

- CERN laboratory July-2005
- University of Geneva, collaboration with Prof. Michele Maggiore Feb-2006
- Abdus Salam International Centre for Theoretical Physics (ICTP), Nov-Dec 2009
Trieste, Italy

SUPERVISION OF GRADUATE STUDENTS AND POSTDOCTORAL FELLOWS

- 2023: Co-Advisor of R. Ricci and M. Adinolfi Falcone, bachelor theses, Physics Department, L'Aquila University, Italy
- 2020: Co-Advisor of 3 PhD students: O.Halim (GSSI), V. Vecchiotti(GSSI) and M. Cataldo (L'Aquila University)
- 2018: Co-Advisor of V. Vecchiotti, master thesis:"Studio dei flussi di neutrini e fotoni di alta energia emessi dal disco della nostra Galassia ", Physics Department, L'Aquila University, Italy
- 2015-2017: Co-Advisor of C. Casentini, PhD student, thesis: "Joint search of CCSN signal with low-energy neutrinos and GWs", Physics Department, Roma Tor Vergata University, Roma, Italy

- 2017: Co-Advisor of M. Cataldo, master thesis: "The fluxes of high energy diffuse galactic neutrinos and photons: theoretical expectations and observational constraints", Physics Department, L'Aquila University, Italy
- 2016: Co-Advisor of M. Di Cerbo, bachelor thesis: "L'origine dei neutrini cosmici osservati da IceCube", Physics Department, L'Aquila University, Italy
- 2014: Co-Advisor of A. Palladino, master thesis: "Fenomenologia delle oscillazioni di neutrini cosmici di alta energia", Physics Department, L'Aquila University, Italy
- 2013: Tutor of F. Lombardi, Post-Doc student on "La fisica sperimentale dei neutrini solari in ambiente sotterraneo", LNGS, Italy

RESEARCH PROJECTS

Lead as Coordinator

- **2023- Local Coordinator of the INFN theoretical group (LNGS+GSSI+Univaq)**
- **2020-2023 Local GSSI Coordinator of the PRIN 2017W4HA7S (PI Lisi Eligio)**
Title: NAT-NET: Neutrino and Astroparticle Theory Network (**BUDGET under my responsibility €83427**);
- **2014-2015: Scientific Coordinator of the Gran Sasso Center for Astroparticle Physics (CFA)**, i.e. a joint facility of the Gran Sasso National Laboratory, University of Rome Tor Vergata and University of L'Aquila funded by Regione Abruzzo and European Union, in order to promote the research in the field of Astroparticle Physics, among its main research areas are Neutrino Physics, Dark Matter Physics, High Energy Astrophysics and Gravitational Waves (**BUDGET under my responsibility €30k/year**), Progetto Speciale Multiasse "La Societa' della Conoscenza in Abruzzo" P.O. FSE Abruzzo 2007-2013
- **2014-2020: Local LNGS Coordinator of "Neumatt" INFN theoretical working group** dedicated to the search in the field of nuclear matter in astrophysical object (**BUDGET €5k/year**), Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italy, members: 2 researchers and 2 Post-Doc student.

Others

- 2015- Segretario Scientifico del Board Scientifico del Centro di Fisica Astroparticellare, Progetto Speciale Multiasse "La Societa' della Conoscenza in Abruzzo" P.O. FSE Abruzzo 2007-2013
- 2013- Progetto Speciale Multiasse "La Societa' della Conoscenza in Abruzzo" P.O. FSE Abruzzo 2007-2013

OUTREACH AND TEACHING ACTIVITIES

- 2019-2023: Teaching of the **PhD Astroparticle Physics** program at GSSI on the topic: "Low energy neutrinos and gamma from GW events".
- 2017: Teaching assistant in General Physics II (30 hours) at the Department of Civil Engineering, Building-Architecture, Environmental, University of L'Aquila.

- 2010-2015-2016-2019: Topic Seminars for the class of Gravitational Waves (Prof. Viviana Fafone), PhD Physics program of the Physics Department, University of Roma "Tor Vergata", Italy (2 hours/year)
- 2014: Partecipazione in the Project PLS "Piano Nazionale Lauree Scientifiche" at the University of L'Aquila, coordinators: Prof. A. Filipponi, Prof. A. Continenza (Docente di 30 ore di Laboratorio di potenziamento nelle scienze fisiche, presso Liceo Scientifico)

OUTREACH

- 2022: Responsible of the IDM 2024 outreach activities "Colora la materia oscura" (300 students)
- 2019: Responsible of the scientific Treasure Hunt activity devoted to high school students (SHARPER 2019);
- 2018-2019-2020: Member of the organizing committee of GSSI seminars;
- 2018: Interview with TG2, rubrica "Lavori in corso" sul contributo "Donne e Scienza"
- 2014-2015: Scientific Responsible of activity, Coordinator of 30 people, SHARPER (Call H2020-MSCA-NIGHT-2014 - Grant 633367), Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italy
- 2014-2015: Member of the Organizing Committee, SHARPER (Call H2020-MSCA-NIGHT-2014 - Grant 633367), Laboratori Nazionali del Gran Sasso, Italy
- 2007-2015: Partecipazione to the LNGS Open Day activities

ORGANISATION OF CONFERENCES OR SCIENTIFIC MEETINGS

- 2023: Member of the Local Organizing Committee of the TeVPA international conference, Naples, Italy
- 2019: Member of the Local Organizing Committee of the SIF Conference "105° Congresso Nazionale", 23-27 September Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy.
- 2016: Member of the Local Organizing Committee of the International Conference "Compact Stars in the QCD diagram V", 23-27 May Gran Sasso Science Institute, L'Aquila, Italy.
- 2015: Chair of the Organizing Committee of "Lectures on Magnetars", Sept 15-16, Gran Sasso Center for Astroparticle Physics (CFA), Italy
- 2015: Chair of the Organizing Committee of "Hot Topics in Astroparticle Physics", Sept 14-26, Gran Sasso Center for Astroparticle Physics (CFA), Italy
- 2015: Member of the Organizing Committee of "Lectures on Neutrinoless Double Beta Decay", 25-26 June Gran Sasso Center for Astroparticle Physics (CFA), Italy
- 2014: Member of the Organizing Committee of "Lectures on Nuclear Astrophysics", 27 January -14 February Gran Sasso Center for Astroparticle Physics (CFA), Italy
- 2014: Member of the Organizing Committee of "Lectures on Dark Matter", 21 - 23 October Gran Sasso Center for Astroparticle Physics (CFA), Italy

INSTITUTIONAL RESPONSIBILITIES

- 2016: Member of the Committee of the Gran Sasso Science Institute for 20 student scholarships at the University of L'Aquila, Italy (bando n.17482)
- 2013-2014: Member of the Committee for 2 INFN Post-Doc position at Laboratori Nazionali del Gran Sasso

PEER REVIEW

- 2021: Member of the Editorial Board of *Particles* (ISSN 2571-712X; CODEN: PARTE7), an international, open access, peer-reviewed journal covering all aspects of nuclear physics, particle physics and astrophysics science, and is published quarterly online by MDPI.
- External Reviewer of proposals submitted to the French National Research Agency (ANR) 2019 generic call, panel "CE31 - Physique subatomique, sciences de l'Univers, structure et histoire de la Terre"
- Referee for Physical Review Letters, Physical Review D, European Physical Journal C, Nature Astronomy

MEMBERSHIPS

• Member, Theory Group of LNGS, Assergi (AQ)	2007-present
• Member Einstein Telescope (ET)	2021-present
• Member, Virgo-Ego Scientific Forum (VESF)	2009-2020
• Member, Virgo collaboration at Casina (PI):
https://www.casina.virgo.infn.it/	2008-2020
• Member, Borexino collaboration:
task for the detection of CNO solar neutrinos
http://borex.lngs.infn.it/	2013-2014
• Member, R.O.G. (Ricerca di Onde Gravitazionali)
collaboration at Laboratori Nazionali di Frascati, Roma:
http://www.roma1.infn.it/rog/	2005-2007

COLLABORATIONS AND PROJECTS

Past

- Collaboration with members of the LVD experiment (Walter Fulgione, Carlo Vigorito, Andrea Molinari) for the implementation of the MonteCarlo for supernova neutrinos.
- Member of the "CNO solar neutrinos" Working group of the Borexino experiment for the implementation of the detection method that I proposed, in collaboration with F. Villante, F. Vissani, A. Ianni and F. Lombardi in 2011

Present

- Member of the "Joint neutrino-GW search for nearby core-collapse supernovae" inter-collaborations working group of LIGO, Virgo, Borexino, LVD, Kamland and IceCube. I'm in charge of the simulation of the neutrino network. I was advisor of a PhD student on

this topic, Claudio Casentini from Univ. Roma Tor Vergata and of a GSSI PhD student, Odysse Halim, on the same topic.

- Proposal for HALO 1kt detector at LNGS, in collaboration with Walter Fulgione (INAF), Francesco Vissani, Andrea Molinari (LNGS) and Andrea Gallorosso (PhD of GSSI)
- Study of High Energy Cosmic Neutrino flux and its Galactic component, in collaboration with Francesco Villante (Univ. of L'Aquila). I'm advisor of 2 PhD students on this topic: Maddalena Cataldo (Univ. of L'Aquila) and Vittoria Vecchiotti (GSSI).
- Study of compact stellar objects and their oscillations in collaboration with Massimo Mannarelli, Luigi Pilo (Univ. of L'Aquila), Salvatore Capozziello (Univ. Federico II of Napoli and GSSI)

ELIGIBILITIES THROUGH COMPETITIONS

- 2020 Habilitation (Full Professor) in Theoretical particle physics (settore concorsuale 02/A2, settore scientifico disciplinare FIS/02).
- 2020 Habilitation (Associate Professor) in Astronomy, astrophysics (settore concorsuale 02/C1 - settore scientifico disciplinare FIS/05).
- 2017 Habilitation (Associate Professor) in theoretical particle Physics (settore concorsuale 02/A2, settore scientifico disciplinare FIS/02).
- 2009: INFN competition for the eligibility to theoretical researchers (R5) (personale ricercatore di III livello bando n. 13154/2009.)
- 2013: Tirocinio Formativo Attivo (TFA) Classe abilitazione all'insegnamento A049 - Matematica e fisica

Date: 24/10/2023

Chiara Ghiano

Curriculum Vitae

Formazione

- 29/03/2012 **Dottorato in Fisica, Borexino**, Università de L'Aquila
Conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca in Fisica presso l'Università de L'Aquila con tesi svolta nell'esperimento Borexino ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso. Titolo: *Measurement of the neutrinos charged-current interaction rate on ^{13}C in Borexino*. Supervisors: Dr. Aldo Ianni (*LNGS*), Prof. Sergio Petrerà (*Università de L'Aquila*) e Francesco Villante (*Università de L'Aquila*).
- 24/04/2008 **Laurea in Fisica, LVD**, Università degli Studi di Parma
Conseguimento della Laurea in Fisica Teorica (vecchio ordinamento) presso l'Università degli Studi di Parma con una tesi svolta ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso con l'esperimento LVD. Titolo: *Analysis of neutrino events from the CNGS beam detected with the Large Volum Detector (LVD)*. Supervisors: Dr. Walter Fulgione (*Torino INAF-ISFI*) e Prof. Luca Trentadue (*Università degli Studi di Parma*).

Esperienza professionale

- Dal 08/22 **Dipendente a tempo indeterminato, Tecnologo III livello, Divisione Ricerca, Laboratori Nazionali del Gran Sasso - INFN**
Servizio Tecniche Speciali
- 01/2019-06/2022 **Assegno di Ricerca INFN, Laboratori Nazionali del Gran Sasso**
Titolo: "Experiments in neutrino physics", finanziato con i fondi del Progetto BOREXINO CF PFE.
- 12/2015-12/2018 **Assegno di Ricerca INFN, Laboratori Nazionali del Gran Sasso**
Titolo: "Esperimenti di Fisica del neutrino", finanziato con i fondi del Progetto SOX 320873 PFE.
- 10/2013-09/2015 **Assegno di Ricerca Universitario, Università di Genova**
Titolo "Studio delle proprietà del neutrino per mezzo di scintillatori organici liquidi".
- 01/2013 **Incarico di collaborazione, Laboratori Nazionali del Gran Sasso**
Incarico di collaborazione dal Consorzio Milano Ricerche presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso sul tema: "Progettazione e sviluppo di un codice C per l'identificazione di interazioni sul ^{13}C in Borexino, debug e release delle funzionalità del programma".
- 05/2012-04/2013 **Assegno Post Doc, APC- AstroParticule et Cosmologie**
Laboratorio dell'APC (AstroParticule et Cosmologie), Université Paris Diderot.

- 05/2010- 09/2011 **Borsa di Studio, Laboratori Nazionali del Gran Sasso**
Titolo “*Sistemi di acquisizione ed elaborazione dati per esperimenti di fisica basati su liquidi scintillatori*”, finanziata con i fondi F.S.E. del Piano Operativo (P.O.R.) Abruzzo,.
- 01/2010-05/2010 **Borsa di Studio, Università de L’Aquila**
Borsa di studio per dottorandi con il progetto “*Studi di fotosensori ibridi ad elevata purezza*”.

Collaborazioni scientifiche

- 2006-2008 **Membro della collaborazione LVD**
- 2008-2023 **Membro della collaborazione Borexino**
- 2012-2023 **Membro della collaborazione Darkside**
- dal 2024 **Membro della collaborazione Legend**

Attività scientifica

Collaborazione LVD

All’inizio della mia carriera scientifica ho lavorato nel campo della fisica del neutrino. La mia tesi di laurea è stata dedicata alla rivelazione di neutrini da supernova e da acceleratore (dal fascio CNGS) con l’esperimento **LVD**.

Collaborazione Borexino - SOX

Ho fatto parte della collaborazione Borexino dal 2009 fino alla fine della sua presa dati e chiusura della sigla nel 2023.

- Durante il dottorato ho concentrato la mia ricerca sulla fisica dei neutrini solari con la collaborazione di **Borexino**, in particolare ho lavorato sull’analisi dei neutrini a bassa energia provenienti dal decadimento del ^8B nel Sole studiando le interazioni a corrente carica dei neutrini con i nuclei di ^{13}C dello scintillatore.
- Durante il mio periodo post-doc, ho deciso di continuare a lavorare sullo studio delle proprietà del neutrino e sulla validazione del Modello Solare Standard attraverso la rivelazione dei neutrini con l’esperimento Borexino. Le attività principali sono state acquisizione dati e coordinamento della DAQ, sviluppo software e analisi dati. Gli ambiti di ricerca hanno riguardato la fisica delle astroparticelle, del neutrino e dei geoneutrini.
 - Ho avuto il ruolo di **Coordinatore della DAQ** dal 2013, ovvero sono stata responsabile di tutto ciò che ha riguardato la presa dati di Borexino, coordinando le attività dei tecnici, dei turnisti e del gruppo operativo, sia nel caso di operazioni di routine che di emergenza. Mi sono occupata della stabilità del rivelatore e di mantenere un duty-cycle più alto possibile, elementi cruciali per il successo della analisi di Borexino.
 - Ho **coordinato il gruppo di lavoro** che si è occupato di monitorare il processo di presa dati e la qualità dei dati. Come coordinatore mi sono occupata di organizzare il lavoro degli afferenti al gruppo e di valutare e sviluppare nuovi approcci per monitorare la stabilità del sistema, della

produzione e validazione dati. Tale ruolo comprendeva la responsabilità dell'*online monitor* di Borexino, una versione speciale del codice di ricostruzione che riceve gli eventi direttamente online dalla DAQ e li analizza fornendo istantaneamente le informazioni richieste.

- Mi sono occupata di sviluppare tools software appositi per **monitorare la qualità e l'integrità dei dati** presi e la stabilità nel tempo di diverse categorie di eventi nel rivelatore e di parametri hardware per fornire informazioni riguardanti le performance del rivelatore, sia online che offline.
- Mi sono occupata della presa dati e manutenzione del **sistema dei flashADC** in Borexino, un sistema parallelo e indipendente di acquisizione dati con soglia di rivelazione ad 1 MeV.
- Sono stata la responsabile del **sistema Supernova** utilizzato nel progetto internazionale SNEWS (SuperNova Early Warning System) a cui Borexino ha aderito dal 2009, che ha lo scopo di fornire alla comunità astronomica un allarme immediato nel caso di una esplosione di un evento di Supernova.
- Ho lavorato alle **analisi del rate di interazione dei neutrini solari prodotti sia nella catena pp** (${}^7\text{Be}$, ${}^8\text{B}$, *pep*, *pp*) **che nel ciclo CNO**. In particolare mi sono occupata di:
 - correzioni al codice di ricostruzione riguardante la decodifica dei tempi gps provenienti dalla scheda di trigger
 - sviluppo di software per la misura del rate di interazione dei neutrini del ${}^8\text{B}$
 - studi sui tagli ufficiali di selezione dei muoni
 - studi sulle efficienze e stabilità dei tagli di selezione degli eventi da neutrino
 - sviluppo codici software per studiare la stabilità dei background per neutrini della catena *pp*
 - sviluppo codici per gli studi di stabilità del ${}^{210}\text{Po}$ per le analisi dei neutrini da CNO
- Il compito di **Coordinatore della DAQ** ha contribuito ad un aumento significativo della qualità dei dati portando il rivelatore a nuovi livelli di sensibilità per tutti i flussi di neutrini solari. La collaborazione Borexino ha pubblicato decine di articoli su riviste internazionali di cui tre sulla **rivista Nature**, tra cui la prima misura spettroscopica simultanea dei neutrini dell'intera catena *pp* con importanti implicazioni per la fisica del neutrino solare, e la prima evidenza sperimentale di neutrini prodotti nel ciclo di fusione carbonio-azoto-ossigeno.

In parallelo, nel 2013 ho aderito al nuovo progetto nato all'interno della collaborazione di Borexino, l'esperimento **SOX**, dedicato alla ricerca di neutrini sterili tramite l'uso di una sorgente anti-neutrini posta in prossimità del volume attivo del rivelatore.

- Nel 2015 ho lavorato sui software di acquisizione dati partecipando alla **progettazione e installazione di un nuovo sistema di Trigger** per gli esperimenti Borexino-SOX, lavorando sulla gestione delle informazioni digitalizzate sugli eventi fisici rilevati da apparati sperimentali sotterranei, ed in particolare sulla parte software che riguarda la comunicazione via Socket utilizzando i protocolli CORBA tra la nuova scheda di trigger e il software di acquisizione e building dei dati.
- Dopo la installazione ho **coordinato il gruppo di analisi** che nei mesi successivi ha controllato i dati acquisiti.
- Nei mesi successivi l'installazione del nuovo sistema di trigger, ho **coordinato ulteriori test** sulla scheda del clock e sul nuovo firmware per migliorare la distribuzione del clock con il nuovo sistema.

Collaborazione Darkside

Ho fatto parte della collaborazione DarkSide dal 2012 al 2023.

- Ho partecipato alle delicate operazioni di pulizia delle parti della TPC di DS-50, ai turni di presa dati del prototipo DS-10 e di DS-50.

- Ho partecipato allo **sviluppo e test dei fotosensori** che verranno utilizzati in DarkSide-20k, con il gruppo della fotoelettronica ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso, sia per la parte che ha riguardato l'assemblaggio che per la parte riguardante l'analisi dati. Il packaging dei fotosensori parte dal SiPM grezzo per montarlo su un substrato a bassa radioattività, accoppiato poi a una scheda che ospita l'elettronica di front-end fino a costruire il primo building-block del sistema di fotosensori. Sono stati raccolti dati per testare i fotosensori, un setup apposito, prendendo dati sia a temperatura ambiente che criogenica, ed analizzato i dati acquisiti con programmi di ricostruzione offline.

Attività di misure

Parallelamente ho avuto la possibilità di svolgere ai Laboratori Nazionali del GranSasso alcune attività riguardanti misure e **calibrazioni di un rivelatore a Ioduro di Sodio**, **caratterizzazioni ottiche di scintillatori** con uno spettrofotometro e un fluorimetro, e misure con uno **spettrometro ICP-MS** presso i **Laboratori di Chimica** per analisi isotopiche e screening dei materiali.

Servizio Tecniche Speciali

Attualmente son parte del **Servizio Tecniche Speciali presso i Laboratori Nazionali del Gran Sasso** che gestisce la facility **STELLA (SubTErranean Low Level Assay)** per conteggi a bassissimo fondo. STELLA è un'infrastruttura di servizio situata nei laboratori sotterranei dei Laboratori Nazionali del Gran Sasso (LNGS), dedicata a misure di radiopurezza altamente sensibili e screening dei materiali per gli esperimenti installati presso i LNGS.

Il servizio si occupa principalmente di misure e sviluppo di tecniche di rivelazione di bassi livelli di radioattività e di processi nucleari rari tramite la spettrometria gamma ad alta risoluzione con rivelatori al germanio di alta purezza (HPGe).

La spettroscopia gamma è uno strumento molto potente che può essere applicato a molti campi della fisica. Un laboratorio underground con rivelatori a bassissimo fondo offre un'opportunità unica di avere misure quasi prive di fondo. In particolare, siccome il conteggio a basso fondo e la purezza dei materiali sono essenziali per il successo della maggior parte degli esperimenti sotterranei, ci si occupa di screening e selezioni di materiali per gli esperimenti installati nei laboratori sotterranei per garantire che le concentrazioni di radioattività intrinseca siano più bassi possibili.

Conferenze, seminari e divulgazione scientifica

2011 Partecipazione a Festival Notte dei Ricercatori, *Teramo*

2012-2015 Partecipazione a diverse attività nelle giornate di *Open Day, LNGS*

2015 **NuFact2015, 16th International Workshop on Neutrino Factories and Future Neutrino Beam Facilities**, *Rio de Janeiro*, talk con titolo: *A review of the status of sterile neutrino searches with source experiments*

2015 **Partecipazione a corso di "Radioprotezione - Esperimento Borexino-SOX"**
con relativo attestato, tenuto dalla RadWaste Management School - SOGIN

2016 **Compact Stars in the QCD phase diagram V - LNGS and GSSI**
talk con titolo *"The Borexino experiment: a sub-MeV solar neutrino observatory"*

2017 **Beach2018, XIII INTERNATIONAL CONFERENCE ON BEAUTY, CHARM AND HYPERON HADRONS**, *Peniche, Portugal*
talk con titolo: *"Solar Neutrino Results and Future Opportunities with Borexino"*

- 2019 Lezione a studenti del South Dakota in visita ai Laboratori Nazionali del Gran Sasso dal titolo : “*Solar and Supernova Neutrinos at LNGS*”
- 2019 **International Conference on New Frontiers in Physics**, Kolymbari, Crete
talk con titolo: “*Solar Neutrino Physics with Borexino*”
- 2020 Partecipazione alle attività di SHARPER - La notte dei Ricercatori, L’Aquila
- 2022 Organizzazione e svolgimento di attività di laboratorio su misure con fototubi per il Programma INFN per Docenti, *Laboratori Nazionali del Gran Sasso*
- 2023 Organizzazione e svolgimento di attività di laboratorio su misure con rivelatori al Germanio per il Programma INFN per Docenti , *Laboratori Nazionali del Gran Sasso*

Publicazioni e review

Publicazioni

Più di 70 pubblicazioni su riviste scientifiche internazionali. **InSpire publication summary page:** <https://inspirehep.net/author/profile/C.Ghiano.1>

2015 **Review su invito**

Reviewer esterno di un articolo sottomesso ad Astroparticle Physics. Ref. No.: (ASTROPARTPHYS-D-15-00070) Titolo: Design, characterization, and sensitivity of the supernova trigger system at Daya Bay